

日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

Y. Maruyama
1/29/01 #2
Q 62809
1 of 1

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application:

2000年 1月27日

出願番号
Application Number:

特願2000-019267

出願人
Applicant(s):

日本電気アイシーマイコンシステム株式会社

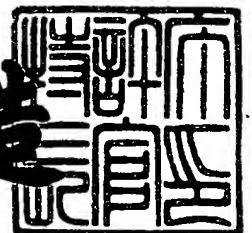


CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2000年10月20日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



【書類名】 特許願
【整理番号】 01210789
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H04B 1/707
【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区小杉町一丁目 4 0 3 番 5 3
日本電気アイシーマイコンシステム株
式会社内

【氏名】 丸山 勇一
【特許出願人】
【識別番号】 000232036
【氏名又は名称】 日本電気アイシーマイコンシステム株式会社
【代理人】

【識別番号】 100082935
【弁理士】
【氏名又は名称】 京本 直樹
【電話番号】 03-3454-1111

【選任した代理人】
【識別番号】 100082924
【弁理士】
【氏名又は名称】 福田 修一
【電話番号】 03-3454-1111

【選任した代理人】
【識別番号】 100085268
【弁理士】
【氏名又は名称】 河合 信明
【電話番号】 03-3454-1111

【手数料の表示】
【予納台帳番号】 021566

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9114180

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 レイク受信機

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 アンテナより受信した受信キャリア信号をベースバンド拡散信号に変換する無線受信手段と、このベースバンド拡散信号を入力し、所定の拡散コードとの相関を取ることにより相関値を出力する同期用逆拡散手段と、この相関値を処理し、遅延プロファイルを演算するための無限長インパルス応答フィルタによる遅延プロファイル演算手段と、この遅延プロファイルを入力し、選択パス位相を検出する同期捕捉・追跡手段と、前記ベースバンド拡散信号と前記選択パス位相を入力し、前記所定の拡散コードにより、ベースバンド拡散信号を選択パス位相のタイミングで逆拡散して出力するデータ復調用逆拡散手段と、この逆拡散されたベースバンド信号を復調データとして出力するデータ復調手段とを有し、前記無限長インパルス応答フィルタは、ローパスフィルタを用いることを特徴とする레이크受信機。

【請求項 2】 前記遅延プロファイル演算手段は、低帯域内の周波数特性がフラットな特性を持ち且つ低帯域外の周波数特性が急峻な立下がり特性を持って形成される請求項 1 記載の레이크受信機。

【請求項 3】 前記遅延プロファイル演算手段は、相関値信号と第 1, 第 2 の遅延情報とを加算する第 1 の加算器と、前記第 1 の加算器の加算出力を所定時間だけ遅延させ第 1 の遅延結果を出力する第 1 の遅延器と、前記第 1 の遅延器から出力される前記第 1 の遅延結果を前記第 1 の遅延器による遅延時間と同等の時間だけさらに遅延させて第 2 の遅延結果を出力する第 2 の遅延器と、前記第 1, 第 2 の遅延結果にそれぞれ所定の係数を乗算し前記第 1 の加算器に再帰させるための前記第 1, 第 2 の遅延情報を作成する第 1 および第 2 の乗算器と、前記第 1 および第 2 の乗算器と同様に前記第 1, 第 2 の遅延結果にそれぞれ所定の係数を乗算し第 3, 第 4 の遅延情報を作成する第 3 および第 4 の乗算器と、前記第 1 の加算器の加算出力に前記第 3, 第 4 の乗算器で作成した前記第 3, 第 4 の遅延情報を加算し、その結果を遅延プロファイルとする第 2 の加算器とで形成した請求項 1 記載の레이크受信機。

【請求項 4】 前記遅延プロファイル演算手段は、フィルタ係数を切換えるフィルタ係数切換手段を設けた請求項 1 記載のレイク受信機。

【請求項 5】 前記遅延プロファイル演算手段は、複数次の無限長インパルス応答フィルタを用いた請求項 1 記載のレイク受信機。

【請求項 6】 前記遅延プロファイル演算手段は、1 D 型の無限長インパルス応答フィルタを用いた請求項 1 記載のレイク受信機。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は携帯電話などに用いられるスペクトラム拡散通信、特に符号分割多重アクセス (C D M A) 方式を採用した移動体の無線通信装置に関し、特にその受信部に用いられるスペクトラム拡散受信装置 (以下、レイク受信機と称す) に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

従来、かかるレイク受信機は、携帯電話装置の分野において実用化されており、具体的には送信局よりスペクトラム拡散によって送信された電波を受信し、受信コードと拡散コードとの相関を表わす相関値を判定して相関値テーブルとしての遅延プロファイルを求めることにより移動体の同期捕捉や追跡を行い、受信データを復調する機能を備えた受信機である。

【0 0 0 3】

例えば、このようなレイク受信機において、受信精度を向上させるために、特開平 1 0 - 2 7 1 0 3 4 号公報や、特開平 1 0 - 3 1 3 2 6 7 号公報などからも明らかなように、各種の提案がなされている。

【0 0 0 4】

図 7 は従来の一例を説明するためのレイク受信機のブロック構成図である。図 7 に示すように、この受信機は、前者の文献に開示されており、移動体や固定局などにおいて備えられる。その構成は、受信アンテナからのアナログ信号を受信してサンプリングし、それをディジタル信号 (ベースバンド拡散信号) に変換

する無線受信手段 1 と、この拡散信号より相関値信号を作成する同期用逆拡散手段 2 と、くし形フィルタにおけるフィルタ特性（移動平均をとるフィルタ）を通して遅延プロファイル（いわゆる相関値テーブル）を作成する移動平均による遅延プロファイル演算手段 3 1 と、この遅延プロファイルに基づき受信電波の同期捕捉およびその追跡を行うために接続の際の選択パスの位相を求める同期捕捉・追跡手段 4 と、前述したベースバンド信号に対し、同期捕捉・追跡手段 4 で求めた選択パス位相に基づいて逆拡散するデータ復調用逆拡散手段 5 と、この逆拡散されたベースバンド信号より受信データを復調するデータ復調手段 6 とを備えて形成される。なお、一般的には、データ復調用逆拡散手段 5 は複数のフィンガと呼ばれる回路を用い、またデータ復調手段 6 はこれら複数のフィンガの出力を合成するレイク部を用いている。

【 0 0 0 5 】

かかるレイク受信機は、遅延プロファイル演算手段 3 1 において遅延プロファイルの演算に用いられる移動平均時間や同期捕捉・追跡手段 4 で必要とされる遅延プロファイルのしきい値レベルをデータの受信状態、すなわち受信感度に応じて変化させることにより、受信精度の向上を図るものである。

【 0 0 0 6 】

図 8 は図 7 に示す移動平均による遅延プロファイル演算手段の一例の回路図である。図 8 に示すように、この遅延プロファイル演算手段 3 1 は、多数の加算器 1 0 と遅延器（D）1 2 とで構成されるくし形フィルタであり、相関値を入力し、移動平均により遅延プロファイルを出力する機能を備えている。

【 0 0 0 7 】

すなわち、このフィルタは、入力データの 2 0 サンプルの移動平均を求めるものである。

【 0 0 0 8 】

また、図 9 は図 7 に示す遅延プロファイル演算手段の他の例の回路図である。図 9 に示すように、この回路は相関値を入力し、加算器 1 0 と遅延器（D）1 2 とで積分することにより、遅延プロファイルを求める積分回路である。

【 0 0 0 9 】

このように、図 8 に示す遅延プロファイル演算手段 3 1 としての移動平均回路は、加算器、遅延器が多く、回路規模が大きくなるため、従来は図 9 に示す積分回路が一般的に用いられている。

【0 0 1 0】

図 1 0 は図 8 における遅延プロファイル演算手段の周波数特性図である。図 1 0 に示すように、図 8 の回路 3 1 の移動平均特性 B は、横軸に規格化周波数（通常 ω 表示）をとり、縦軸には受信レベル（通常 d B）をとったとき、くし形フィルタ特性として表わされる。この場合は、前述した 2 0 サンプルの移動平均特性であり、その伝達関数は、つぎの（1）式で表わされる。

【0 0 1 1】

【数 1】

$$H(Z) = \frac{1 - Z^{-20}}{20(1 - Z^{-1})}$$

【0 0 1 2】

図 1 1 は図 1 0 のフィルタ特性を切替えた周波数特性図である。図 1 1 に示すように、図 8 の回路 3 1 の移動平均特性は、遅延プロファイルのしきい値を切替えると、くし形フィルタ特性 B' として表わされる。なお、図 1 1 の特性（点線）B は図 1 0 の特性（実線）B と同一のものである。この場合は、4 0 サンプルの移動平均特性であり、その伝達関数は、つぎの（2）式で表わされる。

【数 2】

$$H(Z) = \frac{1 - Z^{-40}}{40(1 - Z^{-1})}$$

上述したように、遅延プロファイルの演算手段として積分器を用いた場合は、積分周期でしか遅延プロファイルを作成することができず、また積分時間が長いときには、同期捕捉および追跡が急峻な選択パスのタイミング変動に追従できないという問題がある。かかる追従を可能にするためには、前述した後者の文献に開示されているように、短時間積分と長時間積分を組合わせたものが知られ

ている。

【0013】

この後者の文献にあるように、遅延プロファイル演算手段に移動平均回路（くし形フィルタ）を用いるのではなく、移動平均そのものを積分動作で代用することが考えられる。すなわち、かかる文献の回路は、積分時間の異なる二つの積分回路を用い、受信状態に応じて同期捕捉・追跡手段のしきい値レベルと、二つの積分回路の出力する遅延プロファイルの値との重み付けを行い、パス位相の選択を行うことにより、回路構成の簡略化を実現するとともに、受信精度の向上を図ることができる。

【0014】

しかし、後者の文献においても、積分回路を用いると、積分周期でしか遅延プロファイルを作成できないという根本的な問題が解決されたわけではない。また、後者の文献には、しきい値レベルと遅延プロファイルとの重み付け制御を行う必要がある。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】

上述した前者および後者の文献に開示された技術は、何れも遅延プロファイル演算手段として、移動平均や積分を用いることを前提としている。ここで、移動平均特性と積分特性は、移動平均のサンプル数と積分サンプル数（積分周期）が同じ場合、まったく同じ特性になる。このため、何れの従来例も同じ方法で遅延プロファイルを演算している。すなわち、移動平均回路及び積分器は、一種のローパスフィルタと考えられるが、特性としては帯域内がフラットな特性で無く、また阻止域の減衰量も良くない。したがって、このようなフィルタにより、ノイズを除去することは困難である。

【0016】

ここで、ノイズを取り去る手段として、図8の移動平均フィルタ回路の各遅延回路12と各加算回路10との間に乗算回路を接続し、FIR（有限長インパルス応答）フィルタ回路を構成することにより、遅延プロファイル演算時のノイズを除去することも考えられるが、この場合には、さらに回路が大きくなり、現実

的では無くなる。

【0017】

要するに、従来の技術では、遅延プロファイル演算手段に積分器を用いた場合には、積分周期でしか遅延プロファイルを作成できないという問題がある。また、遅延プロファイル演算手段に移動平均回路や積分器を用いたときには、フィルタ特性の観点からそこでのノイズを十分に取り去ることが出来ず、同期捕捉・追跡手段にて誤ったパス位相を検出してしまうという欠点がある。

【0018】

さらには、同期捕捉・追跡手段にて誤ったパス位相を検出し易くなると、この情報を基に動作するデータ復調用拡散手段の出力の信頼性が劣化し、最終的に受信精度を劣化させるという欠点がある。

【0019】

本発明の目的は、上述した欠点を解決することにより、少ない回路規模で実現するとともに、遅延プロファイルのノイズを除去し、信頼性の高いパス位相により受信精度の高い復調データを得るレイク受信機を提供することにある。

【0020】

【課題を解決するための手段】

本発明のレイク受信機は、アンテナより受信した受信キャリア信号をベースバンド拡散信号に変換する無線受信手段と、このベースバンド拡散信号を入力し、所定の拡散コードとの相関を取ることで相関値を出力する同期用逆拡散手段と、この相関値を処理し、遅延プロファイルを演算するための無限長インパルス応答フィルタによる遅延プロファイル演算手段と、この遅延プロファイルを入力し、選択パス位相を検出する同期捕捉・追跡手段と、前記ベースバンド拡散信号と前記選択パス位相を入力し、前記所定の拡散コードにより、ベースバンド拡散信号を選択パス位相のタイミングで逆拡散して出力するデータ復調用逆拡散手段と、この逆拡散されたベースバンド信号を復調データとして出力するデータ復調手段とを有し、前記無限長インパルス応答フィルタは、ローパスフィルタを用いる構成される。

【0021】

また、本発明における前記遅延プロファイル演算手段は、低帯域内の周波数特性がフラットな特性を持ち且つ低帯域外の周波数特性が急峻な立下がり特性を持って形成できる。

【 0 0 2 2 】

また、本発明における前記遅延プロファイル演算手段は、相関値信号と第 1、第 2 の遅延情報とを加算する第 1 の加算器と、前記第 1 の加算器の加算出力を所定時間だけ遅延させ第 1 の遅延結果を出力する第 1 の遅延器と、前記第 1 の遅延器から出力される前記第 1 の遅延結果を前記第 1 の遅延器による遅延時間と同等の時間だけさらに遅延させて第 2 の遅延結果を出力する第 2 の遅延器と、前記第 1、第 2 の遅延結果にそれぞれ所定の係数を乗算し前記第 1 の加算器に再帰させるための前記第 1、第 2 の遅延情報を作成する第 1 および第 2 の乗算器と、前記第 1 および第 2 の乗算器と同様に前記第 1、第 2 の遅延結果にそれぞれ所定の係数を乗算し第 3、第 4 の遅延情報を作成する第 3 および第 4 の乗算器と、前記第 1 の加算器の加算出力に前記第 3、第 4 の乗算器で作成した前記第 3、第 4 の遅延情報を加算し、その結果を遅延プロファイルとする第 2 の加算器とで形成できる。

【 0 0 2 3 】

また、本発明における前記遅延プロファイル演算手段は、フィルタ係数を切換えるフィルタ係数切換手段を設けて形成できる。

【 0 0 2 4 】

また、本発明における前記遅延プロファイル演算手段は、複数次の無限長インパルス応答フィルタを用いて形成できる。

【 0 0 2 5 】

さらに、本発明における前記遅延プロファイル演算手段は、1 D 型の無限長インパルス応答フィルタを用いて形成できる。

【 0 0 2 6 】

【発明の実施の形態】

本発明の第 1 の実施の形態は、例えばスペクトラム拡散 (SS) 通信用無線通信装置の受信部に用いられ、受信信号と拡散符号の同期確立及び同期追跡を行う

にあたり、遅延プロファイルに基づくパス位相の選択を精度よく行うレイク受信機である。そのために、遅延プロファイルの雑音除去を行うための低帯域内がフラットな周波数特性であり且つ低帯域外が急峻な立下がり特性を備えた I I R（無限長インパルス応答）フィルタ、すなわちローパスフィルタを設けたことにある。より具体的には、相関値を入力して遅延プロファイルを出力する I I R フィルタによって形成した遅延プロファイル演算手段を設け、この演算手段で、従来移動平均にて行っていた他局の干渉やノイズの影響の除去を行うことにより、受信精度を向上させるものである。

【 0 0 2 7 】

以下、図 1 乃至図 4 を参照して、前述した第 1 の実施の形態を詳細に説明する。図 1 は本発明の第 1 の実施の形態を説明するためのレイク受信機のブロック構成図である。図 1 に示すように、本実施の形態は、アンテナより受信した受信キャリア信号をベースバンド拡散信号に変換する無線受信手段 1 と、このベースバンド拡散信号を入力し、システムで決っている拡散コードとの相関を取ることでより相関値を出力する同期用逆拡散手段 2 と、この入力された相関値を処理し、遅延プロファイルを演算するための I I R フィルタによる遅延プロファイル演算手段 3 と、この遅延プロファイルを入力し、選択パス位相を検出する同期捕捉・追跡手段 4 と、前述したベースバンド拡散信号と選択パス位相を入力し、システムで決っている拡散コードにより、ベースバンド拡散信号を選択パス位相のタイミングで逆拡散して出力するデータ復調用逆拡散手段 5 と、この逆拡散されたベースバンド信号を復調データとして出力するデータ復調手段 6 とを有する。ここで、遅延プロファイル演算手段 3 に用いる I I R フィルタは、低帯域内の周波数特性がフラットな特性を持ち、しかも低帯域外の周波数特性が急峻な立下がり特性を持ったローパスフィルタである。

【 0 0 2 8 】

次に、かかる構成を採用したレイク受信機の動作について説明する。まず、無線受信手段 1 は、アンテナで受信したキャリア周波数の信号を、複素ベースバンド拡散信号に変換して出力する。この変換された複素ベースバンド拡散信号を入力された同期用逆拡散手段 2 は、タイミングをずらしながら、複素ベースバンド

拡散信号と、システムで決まっている拡散コードの複素共役とを複素乗算し且つ拡散タイミングでシンボル時間だけ積算することにより、各拡散タイミングでの相関値を測定し出力する。この相関値は、拡散コードの同期がとれたときだけ大きな値となる。すなわち、この相関値が大きな値となることは、具体的に言うと、パスの同期捕捉の位置がわかったことになる。

【 0 0 2 9 】

さらに、IIRフィルタによる遅延プロファイル演算手段3は、入力された各タイミングでの相関値を帯域内がフラットなIIR型ローパスフィルタによりフィルタリング処理し、遅延プロファイルを作成する。この帯域内がフラットで且つ阻止域の減衰量が大きなIIR型ローパスフィルタによってフィルタリングすることにより、他局の干渉やノイズの影響を除去した遅延プロファイルが得られる。

【 0 0 3 0 】

この結果、同期捕捉・追跡手段4は、信頼性の高い遅延プロファイルが得られるので、それに基づいて同期追跡を行えば、選択パス位相が正確になり、以後の以後のデータ復調用逆拡散手段5およびデータ復調手段6において受信精度の高い復調データを得ることができる。

【 0 0 3 1 】

図2は図1に示すIIRフィルタによる遅延プロファイル演算手段の回路図である。図2に示すように、この演算手段は、相関値信号をK倍する乗算器11eと、この乗算器11eの出力と第1、第2の遅延情報とを加算する第1の加算器10aと、この第1の加算器10aの加算出力を所定時間だけ遅延させ第1の遅延結果を出力する第1の遅延器12aと、この第1の遅延器12aから出力される第1の遅延結果を第1の遅延器12aによる遅延時間と同等の時間だけさらに遅延させて第2の遅延結果を出力する第2の遅延器12bと、これら第1、第2の遅延結果にそれぞれ所定の係数 $(-a_1)$ 、 $(-a_2)$ を乗算し加算器10aに再帰させるための前述した第1、第2の遅延情報を作成する第1および第2の乗算器11aおよび11bと、これらと同様に第1、第2の遅延結果にそれぞれ所定の係数 (b_1) 、 (b_2) を乗算し第3、第4の遅延情報を作成する第3お

よび第4の乗算器11cおよび11dと、第1の加算器10aの加算出力にこれら第3、第4の乗算器11cおよび11dで作成した第3、第4の遅延情報を加算してその結果を遅延プロファイルとする第2の加算器10bとで形成される。

【0032】

上述のIIRフィルタ回路は、演算回路を時分割で使用した場合、新たにレジスタを追加する必要が無く、時分割処理に適したことで知られている謂わゆる1D型の回路構成と成っている。かかる回路構成によれば、前述した図8の従来例と比較して、加算器10と遅延器12の数を大幅に削減することができる。ここで、加算器10を時分割で使用した場合、遅延器12の規模が問題と成るが、本実施の形態に用いるIIRフィルタ回路の方が小さいことがわかる。また本実施の形態におけるIIRフィルタ回路は、図8に無い乗算器11a～11dを追加しているが、これらの乗算器11a～11dはIIRフィルタ演算のために特別に用意する必要が無い。すなわち、相関値を求めるために用いられる乗算器と時分割で使用することが可能である。このように、本実施の形態では、IIRフィルタの構成として1D型を選択することにより、従来と比較して同等以下の回路規模で演算手段を実現することができる。

【0033】

図3は図1における遅延プロファイル演算手段の周波数特性図であり、また図4は図3における低域部を拡大した周波数特性図である。図3および図4に示すように、この時に用いられるIIRローパスフィルタの周波数特性Aは、前述した従来の移動平均特性Bに比べ低帯域内がフラットで、しかも阻止域（低帯域外）の減衰量が大きいという特性になっている。本フィルタの伝達関数は、以下の伝達関数式で示される。

【0034】

【数3】

$$H(Z) = K \frac{b_0 + b_1 Z^{-1} + b_2 Z^{-2}}{a_0 + a_1 Z^{-1} + a_2 Z^{-2}}$$

【 0 0 3 5 】

ここで、各係数は、 $K = 0.00362991$ 、 $b_0 = 1$ 、 $b_1 = 2$ 、 $b_2 = 1$ 、 $a_0 = 1$ 、 $a_1 = -1.8225$ 、 $a_2 = 0.837012$ である。この係数は、2次のバターワース特性を有する係数の例であり、より高次のフィルタもしくはフィルタタイプを変えることでより良い特性を得ることが可能である。

【 0 0 3 6 】

このように、本実施の形態においては、前述した従来の移動平均フィルタに比べ、特性の良いフィルタを用いることが重要である。この時、帯域内は、有効とみなす選択パスの継続時間と考えることができる。このパスの継続時間を長くすることは、帯域を狭くすることに相当し、また有効とみなすパスの継続時間を短くすることは、帯域を広くすることに相当する。すなわち、帯域内がフラットであるために、継続時間が短いパスと、継続時間が長いパスとでのレベルが一定であるので、有効とみなすパスの継続時間経過後のパスを確実に捕捉することができる。したがって、本フィルタを用いることにより、作成された遅延プロファイルは、同期捕捉・追跡手段4に入力される。この同期捕捉・追跡手段4は、遅延プロファイルの値の上位N個のタイミングを選び、それぞれのタイミングをレイク合成のための選択パス位相として出力する。

【 0 0 3 7 】

しかるに、レイク受信機への復調対象データの到来波のタイミングは、通信路の時間的変動とともに変化するが、この同期捕捉・追跡手段4では、その動きに追従したタイミングを出力する。また、データ復調用逆拡散手段5は、N個のフィンガ回路で構成されるので、入力された選択パス位相をこのN個のフィンガ回路に割り当て、それぞれのフィンガ回路では、割り当てられたタイミングでデータを復調すれば、データ復調手段6は、各フィンガの逆拡散されたベースバンド信号をレイク合成して受信データとして出力することができる。

【 0 0 3 8 】

以上のように、本発明の第1の実施の形態によれば、遅延プロファイル作成にあたり、他局の干渉やノイズの影響の除去を帯域内がフラットなIIR型ローパスフィルタで行うことにより、遅延プロファイルのノイズの除去をより確実に

う事が出来る。このため、ノイズが少ない遅延プロファイルを基に動作する、同期捕捉・追跡手段4の同期捕捉・追跡性能を高性能化でき、受信精度を向上させることができる。

【0039】

上述した例は、フィルタが1つの場合であったが、複数個のフィルタを縦続接続して次数（2次，4次等）の高いフィルタ構成とすれば、よりノイズ除去特性を良くすることができる。

【0040】

次に、本発明の第2の実施の形態について説明する。この実施の形態は、前述した第1の実施の形態と同様に、スペクトラム拡散（SS）通信用無線通信装置の受信部に用いられ、受信信号と拡散符号の同期確立及び同期追跡を行うにあたり、遅延プロファイルに基づくパス位相の選択を精度よく行うレイク受信機である。その際、遅延プロファイル演算手段にIIRフィルタを設けるとともに、このフィルタのフィルタ係数を受信状態に応じて変化させるフィルタ係数切換手段を設けたことにある。それにより、フィルタのカットオフ周波数を変化させ、受信状態に応じて受信精度を向上させることができる。

【0041】

図5は本発明の第2の実施の形態を説明するためのレイク受信機のブロック構成図である。図5に示すように、本実施の形態は、前述した第1の実施の形態と比較して、フィルタ係数切換手段7を設けたことにあり、その他は同様であるので説明を省略する。

【0042】

ここでは、受信装置が停止状態や低速で移動している場合を検出し、帯域の狭い係数に切換え、より安定した遅延プロファイルを得ることにある。

【0043】

図6は図5における遅延プロファイル演算手段の周波数特性図である。図6に示すように、このフィルタ係数切換手段7によりフィルタ係数を切換えると、周波数特性A'を得ることができる。なお、特性Aは図3に示す特性であり、特性B，B'は図10，図11に示す特性である。このときも、係数を切り替えた場

合のフィルタの伝達関数も、前述した（３）式で表わされる。

【 0 0 4 4 】

ここで、図 6 のような特性 A' を実現するにあたっては、例えば、各係数を、 $K = 0.000946888$ 、 $b_0 = 1$ 、 $b_1 = 2$ 、 $b_2 = 1$ 、 $a_0 = 1$ 、 $a_1 = -1.9111$ 、 $a_2 = 0.991488$ とすれば、実現できる。

【 0 0 4 5 】

本発明の実施の形態は、これらの他にも可能である。例えば、逆に高速移動を検出し、帯域の広い係数に切換え、より安定した遅延プロファイルを得ることもできる。特に、高速移動時には、定常的なパス位相が存在することが無いため、DC カットの特性を追加することで更に安定した遅延プロファイルを得ることができる。

【 0 0 4 6 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明は、遅延プロファイル演算手段に、帯域内がフラットな IIR フィルタを用いることにより、従来の移動平均にて作成していた遅延プロファイルに比べて他局の干渉やノイズの影響を除去した遅延プロファイルが得られるので、ノイズが少ない遅延プロファイルを基に動作する同期捕捉・追跡手段の同期捕捉・追跡性能を向上させることができ、最終的に復調データの品質を向上できるという効果がある。

【 0 0 4 7 】

また、本発明は、２次の IIR フィルタを用いることにより、複数サンプルの移動平均を用いた従来回路に比較しても回路規模を小さくできるという効果がある。

【 0 0 4 8 】

さらに、本発明は、回路規模を犠牲にし IIR フィルタの次数を増やすことにより、さらに他局の干渉やノイズの影響を除去した遅延プロファイルを得ることができ、より一層復調データの品質を向上させることができるという効果がある。また、本発明は 1D 型の IIR フィルタを用いず、2D 型のフィルタとすることにより、演算回路の並列化が可能と成り、より高速な遅延プロファイル演算が

可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 の実施の形態を説明するためのレイク受信機のブロック構成図である。

【図 2】

図 1 に示す I I R フィルタによる遅延プロファイル演算手段の回路図である。

【図 3】

図 1 における遅延プロファイル演算手段の周波数特性図である。

【図 4】

図 3 における低域部を拡大した周波数特性図である。

【図 5】

本発明の第 2 の実施の形態を説明するためのレイク受信機のブロック構成図である。

【図 6】

図 5 における遅延プロファイル演算手段の周波数特性図である。

【図 7】

従来の一例を説明するためのレイク受信機のブロック構成図である。

【図 8】

図 7 に示す移動平均による遅延プロファイル演算手段の一例の回路図である。

【図 9】

図 7 に示す遅延プロファイル演算手段の他の例の回路図である。

【図 1 0】

図 8 における遅延プロファイル演算手段の周波数特性図である。

【図 1 1】

図 1 0 のフィルタ特性を切換えた周波数特性図である。

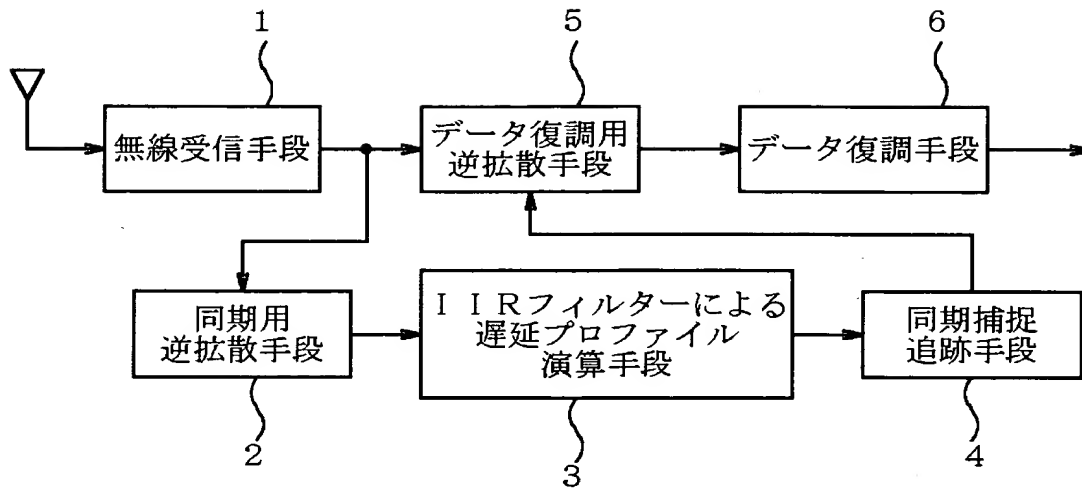
【符号の説明】

- 1 無線受信手段
- 2 同期用逆拡散手段

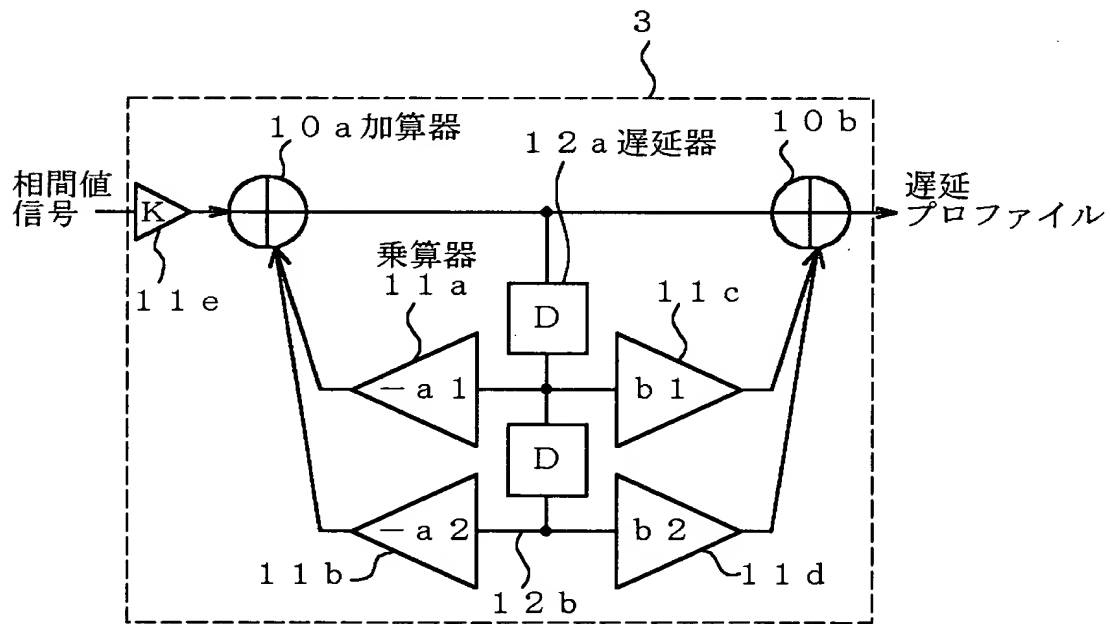
- 3 I I R フィルタによる遅延プロファイル演算手段
- 4 同期捕捉追跡手段
- 5 データ復調用逆拡散手段
- 6 データ復調手段
- 7 フィルタ係数切換手段
- 1 0 a, 1 0 b 加算器
- 1 1 a ~ 1 1 e 乗算器
- 1 2 a, 1 2 b 遅延器

【書類名】 図面

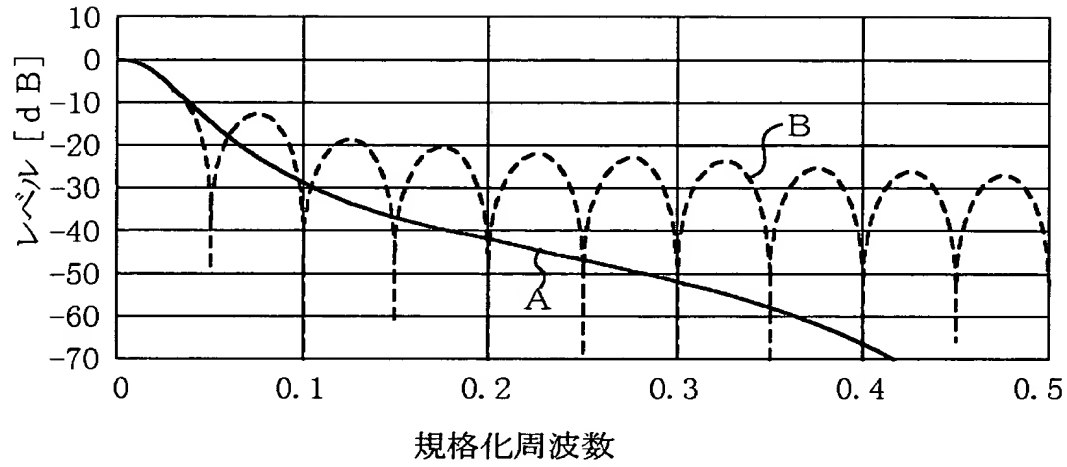
【図 1】



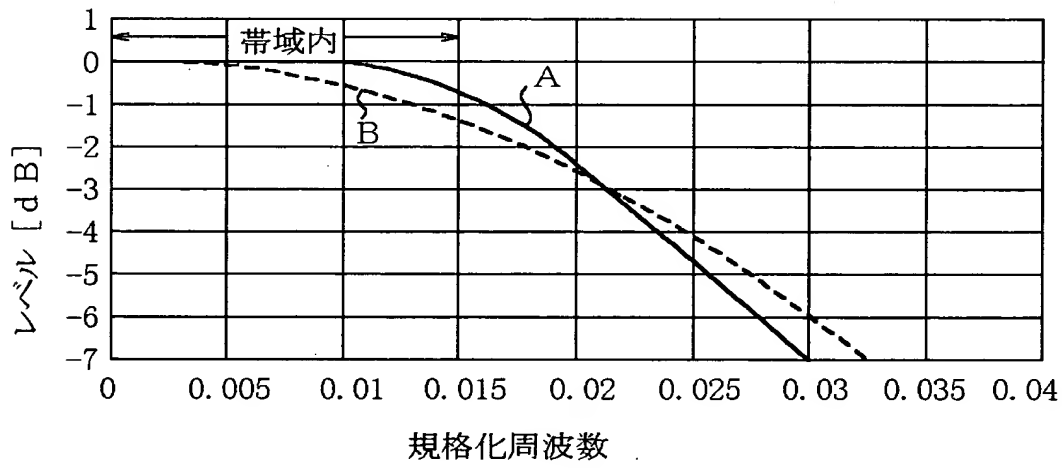
【図 2】



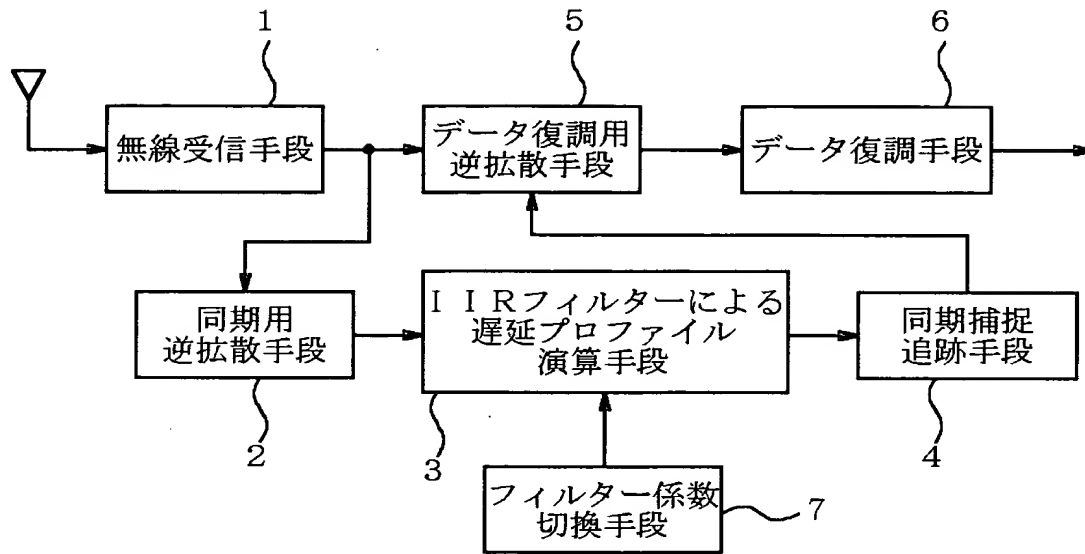
【図 3】



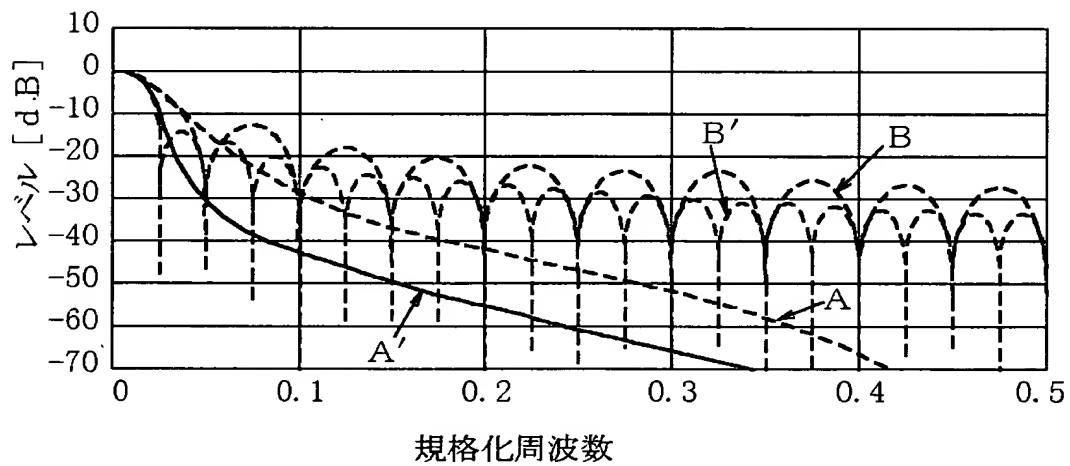
【図 4】



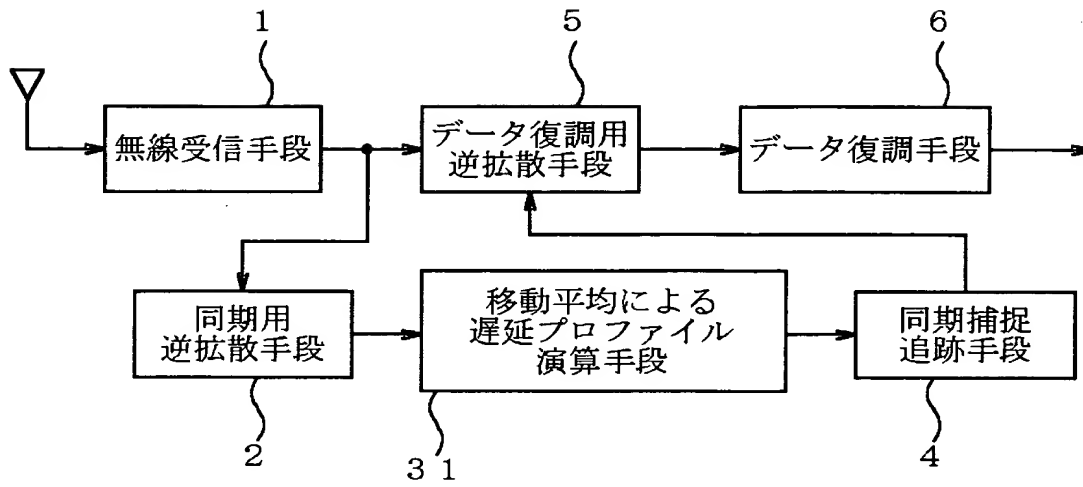
【図 5】



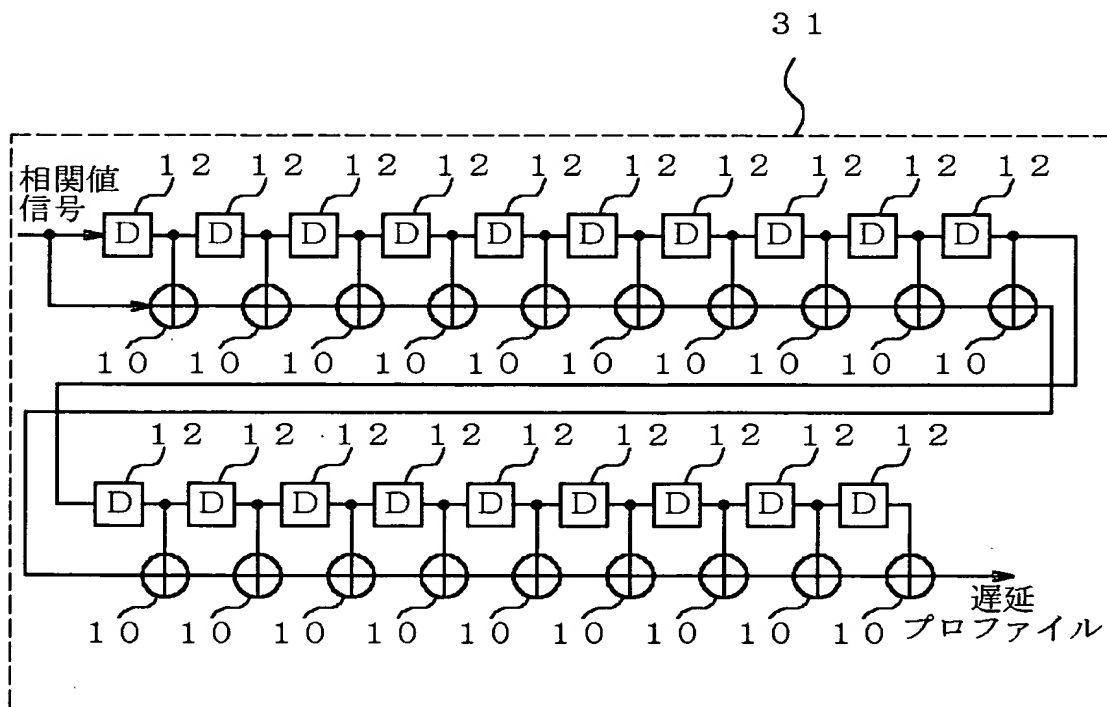
【図 6】



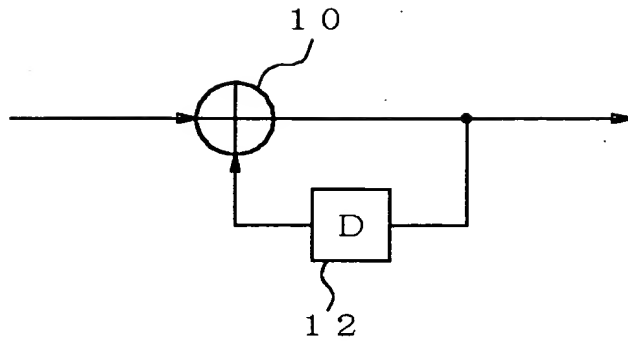
【図 7】



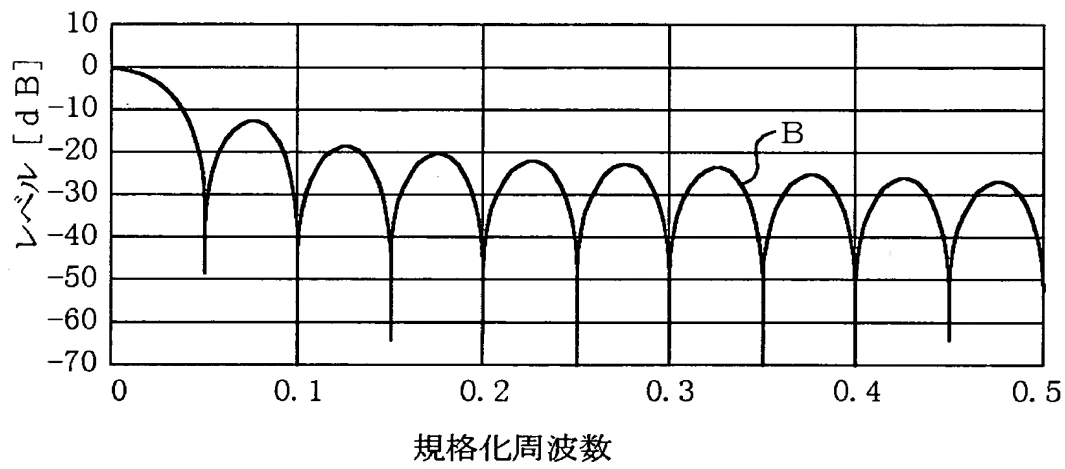
【図 8】



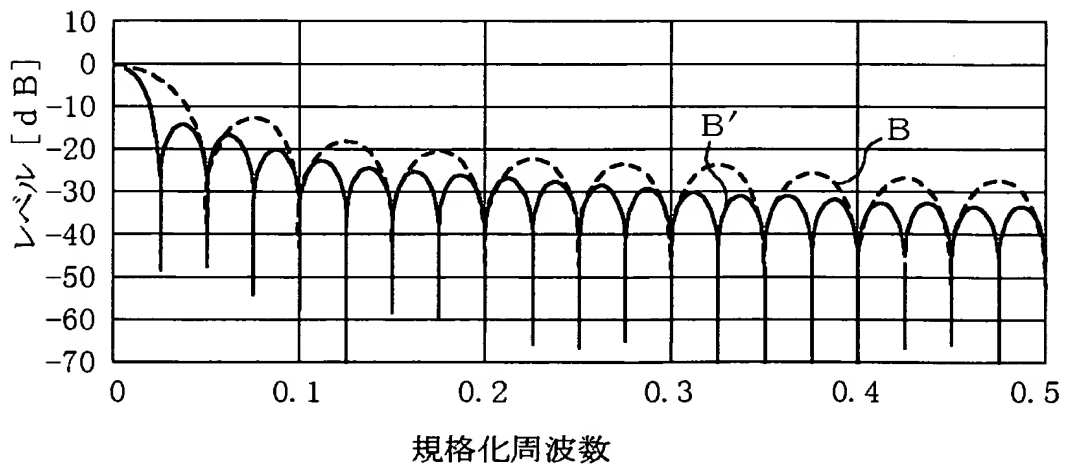
【図 9】



【図 1 0】



【図 1 1】



特 2 0 0 0 - 0 1 9 2 6 7

THIS PAGE BLANK (USPTO)

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 スペクトラム拡散受信機において、少ない回路規模で遅延プロファイルのノイズを除去し、信頼性の高いパス位相により受信精度の高い復調データを得ることにある。

【解決手段】 受信データからのベースバンド拡散信号に基づき同期用逆拡散手段2で求めた相関値をIIRフィルタによる遅延プロファイル演算手段3でフィルタ処理する。この演算手段3は、帯域内がフラットな周波数特性を持ったローパスフィルタを用い、遅延プロファイルを出力する。これにより、同期捕捉・追跡手段4は、ノイズを除去され、正確な選択パス位相を検出するので、データ復調を高精度化できる。

【選択図】 図1

認 定 ・ 付 加 情 報

| | |
|---------|--------------------------|
| 特許出願の番号 | 特願 2 0 0 0 - 0 1 9 2 6 7 |
| 受付番号 | 5 0 0 0 0 0 8 8 8 1 6 |
| 書類名 | 特許願 |
| 担当官 | 第七担当上席 0 0 9 6 |
| 作成日 | 平成 1 2 年 1 月 2 8 日 |

< 認定情報・付加情報 >

| | |
|-------|-------------|
| 【提出日】 | 平成12年 1月27日 |
|-------|-------------|

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000232036]

1. 変更年月日 1990年 8月13日

[変更理由] 新規登録

住 所 神奈川県川崎市中原区小杉町1丁目403番53

氏 名 日本電気アイシーマイコンシステム株式会社